

fondasel



LYON 4 (69)
Étude géotechnique G1 ES + G1 PGC

Rapport n° PR.RAGT.24.0064 – 001– 04/06/2024

HOSPICES CIVILS DE LYON

HCL
HOSPICES CIVILS
DE LYON

**Construction d'un Institut Hospitalo Universitaire :
IHU EVEREST**

AGENCE RHÔNE-ALPES

106 avenue Franklin Roosevelt
69120 VAULX EN VELIN

☎ 04 72 37 68 88

✉ lyon@groupefondasel.com

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages *	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	04/06/2024	23	1 ^{ère} diffusion	F. JADEAU	Y. DECROUX
A					
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41					81				
2	X				42					82				
3	X				43					83				
4	X				44					84				
5	X				45					85				
6	X				46					86				
7	X				47					87				
8	X				48					88				
9	X				49					89				
10	X				50					90				
11	X				51					91				
12	X				52					92				
13	X				53					93				
14	X				54					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24					64					104				
25					65					105				
26					66					106				
27					67					107				
28					68					108				
29					69					109				
30					70					110				
31					71					111				
32					72					112				
33					73					113				
34					74					114				
35					75					115				
36					76					116				
37					77					117				
38					78					118				
39					79					119				
40					80					120				

* nombre de pages hors annexes. Les annexes sont paginées séparément.

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	4
A.1.	Eléments du contrat	4
A.2.	Mission selon la norme NF P94-500	4
A.3.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.4.	Description du projet	6
A.5.	Programme d'investigations	7
B.	Caractéristiques générales du site	8
B.1.	Description générale	8
B.2.	Résultats de l'enquête documentaire	10
C.	Résultats des investigations	16
C.1.	Lithologie	16
C.2.	Données géomécaniques	17
C.3.	Données hydrogéologiques	17
D.	Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques	19
D.1.	Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques	19
D.2.	Données liées au risque sismique	19
D.3.	Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet	19
D.4.	Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines	20
D.5.	Première approche des possibilités d'infiltration des eaux pluviales	20
D.6.	Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables	20
D.7.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	21
E.	Suites à donner	22
E.1.	Orientations pour le projet et aléas identifiés	22
E.2.	Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 AVP	23
E.3.	Enchaînement des missions normalisées	23

ANNEXES

- 1. Conditions Générales de service – 3 pages**
- 2. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
- 3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
- 4. Résultats des investigations in situ – 14 pages**
- 5. Risques naturels – 3 pages**

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : HOSPICES CIVILS DE LYON

Devis : SQ.RAGT.24.01.086 en date du 05/02/2024

Commande : n° 240255 en date du 08/02/2024

A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Etude géotechnique GI ES + GI PGC selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013), en vue de la construction d'un institut hospitalo-universitaire (IHU EVEREST).

Le présent rapport comprend :

- L'étude préliminaire du site,
- L'analyse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site,
- Des indications générales sur la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- La définition des spécificités géotechniques du site et des risques géotechniques majeurs identifiés à ce stade,
- La définition des principes généraux de construction adaptés au projet.

Remarques importantes :

- Cette étude géotechnique ne concerne pas les aspects géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour en définir les potentialités et analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.). Le département Hydrogéologie de FONDASOL peut prendre en charge ces prestations sur la base d'une offre de service spécifique.

- L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais. Le cas échéant, le service Environnement de FONDASOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Ind	Date Emission
[1]	Etude géotechnique pour la construction d'un bâtiment clinique	GEO SIGMA	0047	0	08/1995
[2]	Etude de faisabilité géotechnique	SOLEN	SG 1845/LY	-	07/01/2000
[3]	Plan de masse VRD – Etat des lieux Planche Nord-Est	N. DESFONDS	24_Pmas_00_V RD	-	14/04/2023
[4]	Plan de masse – Etat des lieux	N. DESFONDS	24_Pmas_00_I 00	-	03/03/2021
[5]	Etude de faisabilité urbaine (Provisoire)	MICHEL REMON ET ASSOCIES	-	-	07/09/2023

A.3.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les données publiées sur le site georisques.gouv.fr,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur remonterletemps.ign.fr.

A.4. Description du projet

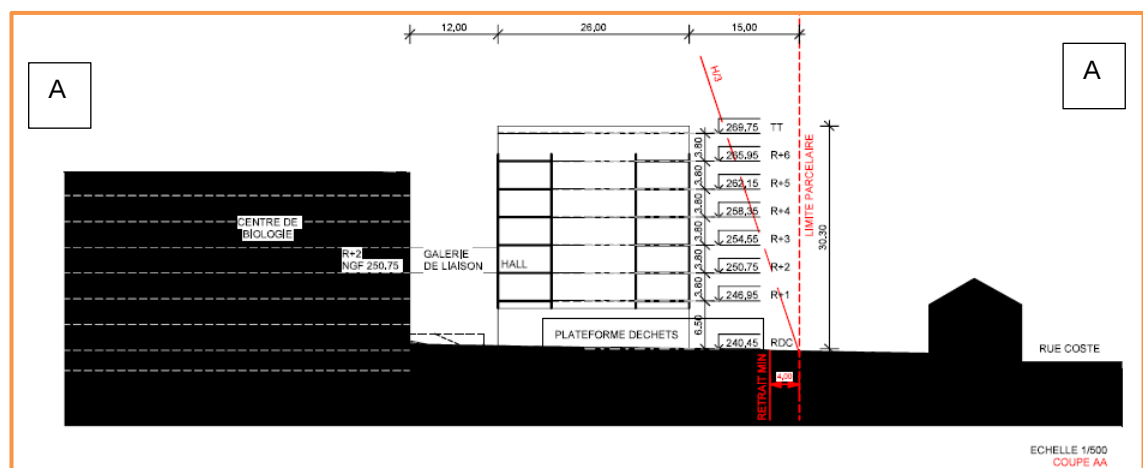
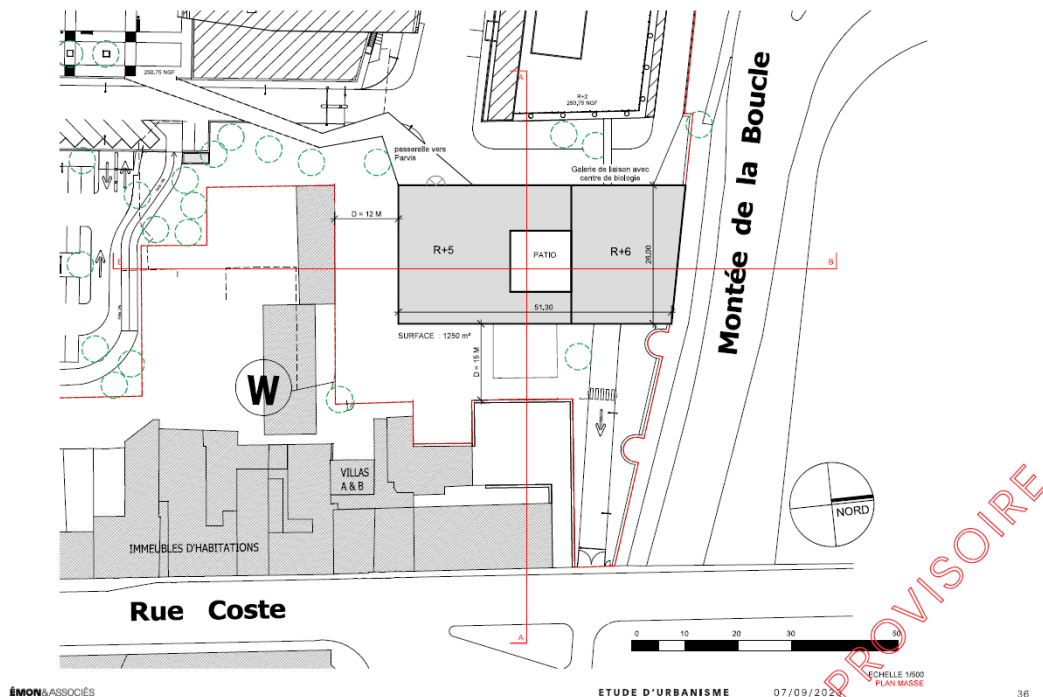
A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

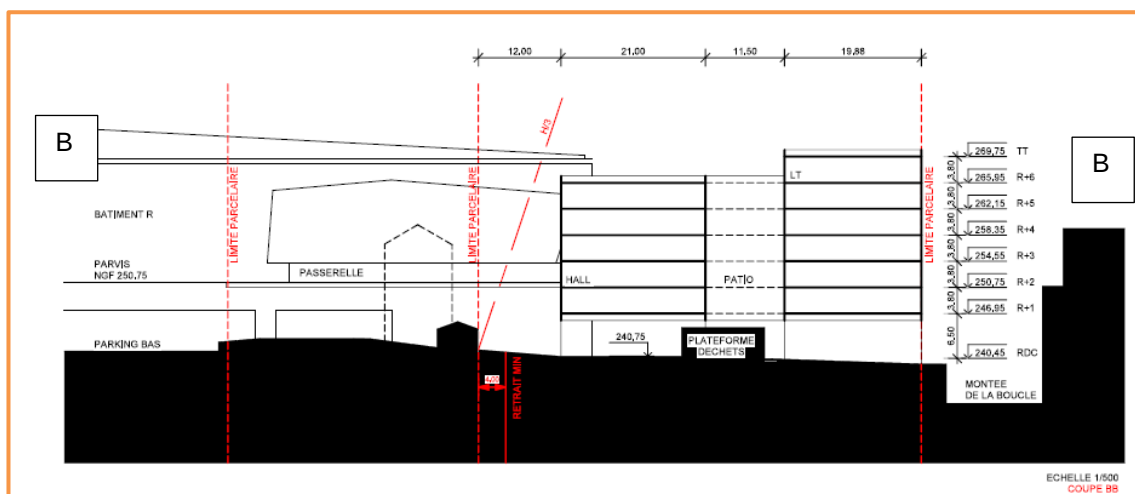
Pour l'étude de faisabilité, il serait prévu la construction d'un Institut Hospitalo Universitaire, de type R+5 à R+6, sans sous-sol, d'une emprise au sol d'environ 1250 m² (1400 m² avec le Patio), en lieu et place de la plateforme de déchets actuelle.

Il est également prévu une galerie aérienne d'accès entre le nouvel ouvrage et le centre de biologie.

Le projet surplombera, sur sa façade Nord, la montée de Boucle située 6 m plus bas et dont les côtés sont maintenus par un ouvrage de soutènement.

Selon les plans transmis, le niveau fini RDC du projet sera calé vers la cote 240.45 NGF.





Plan de masse et coupes du projet

A.5. Programme d'investigations

A.5.1. Investigations in-situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Sondages	SPI	ST1	ST2	ST3
Type	Pressiométrique	Destructif	Destructif	Destructif
Profondeur (m)	10.0	2.5	2.5	3.0
Essais	8	NASBERG	NASBERG	NASBERG
Nivellement (m NGF)	240.5	240.7	240.0	240.8

Sondages	DPT1	DPT2	DPT3	DPT4
Type	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique
Profondeur (m)	3.8	4.9	4.3	3.9
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Refus	Refus
Nivellement (m NGF)	239.8	241.3	240.9	239.8

Nos sondages ont été nivelés à l'aide d'un GPS dont la précision en altimétrie est décimétrique NGF-IGN69 (repris par le terme NGF dans la suite du rapport).

L'intégrité des résultats des investigations in situ réalisées par FONDASOL est donnée en annexes du présent rapport.

B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.1. Description générale

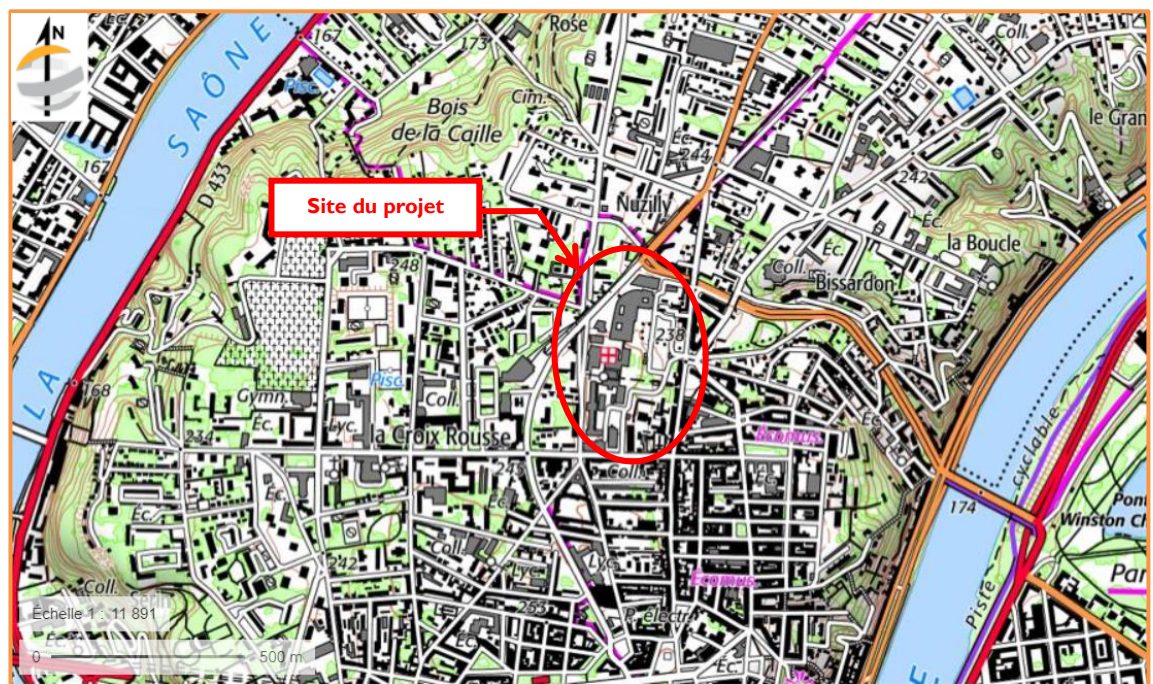
B.1.1. Situation et topographie

Situation du terrain :

- Adresse du site : 103, Grande rue de la Croix Rousse, à LYON 4 (69).
- Parcelles cadastrales : l'ensemble des parcelles cadastrales 41 I, 463 et 464 de la section BE

Topographie :

- Altitude du site selon la carte IGN du secteur : 244.0 m NGF à 250.0 m NGF environ
- Au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 239.8 m NGF et 241.3 m NGF, soit un dénivelé de 1.5 m.
- Le terrain présente une pente moyenne ($\approx 6\%$) descendante vers le Nord.



Extrait carte IGN (Géoportail ©)

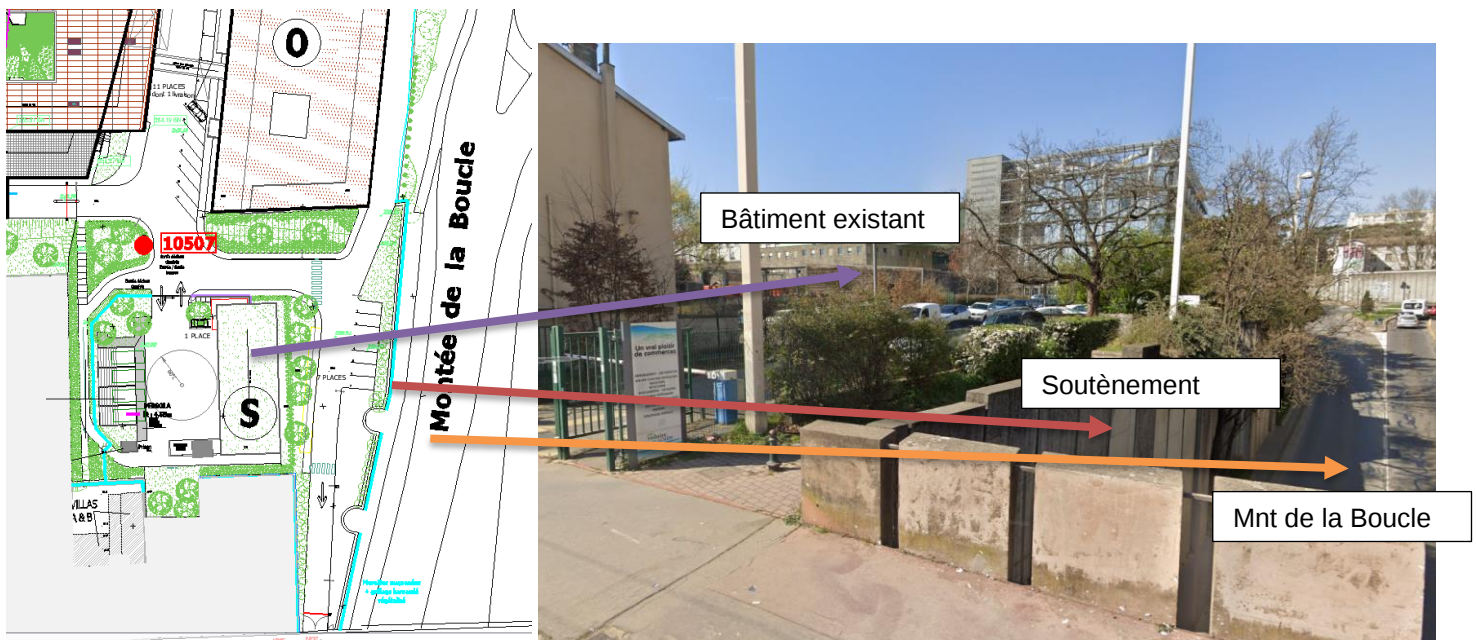
B.1.2. Le site et son environnement

Lors de notre intervention, le terrain était occupé par les bâtiments principaux de l'Hôpital de la Croix Rousse ainsi que des places de stationnement. L'emprise des futurs bâtiments est occupée par la plateforme de gestion de déchets et une voirie qui seront supprimées dans le cadre du projet.

A noter la présence d'un ouvrage de soutènement conséquent (en orange) entre le site et la montée de la boucle.



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)



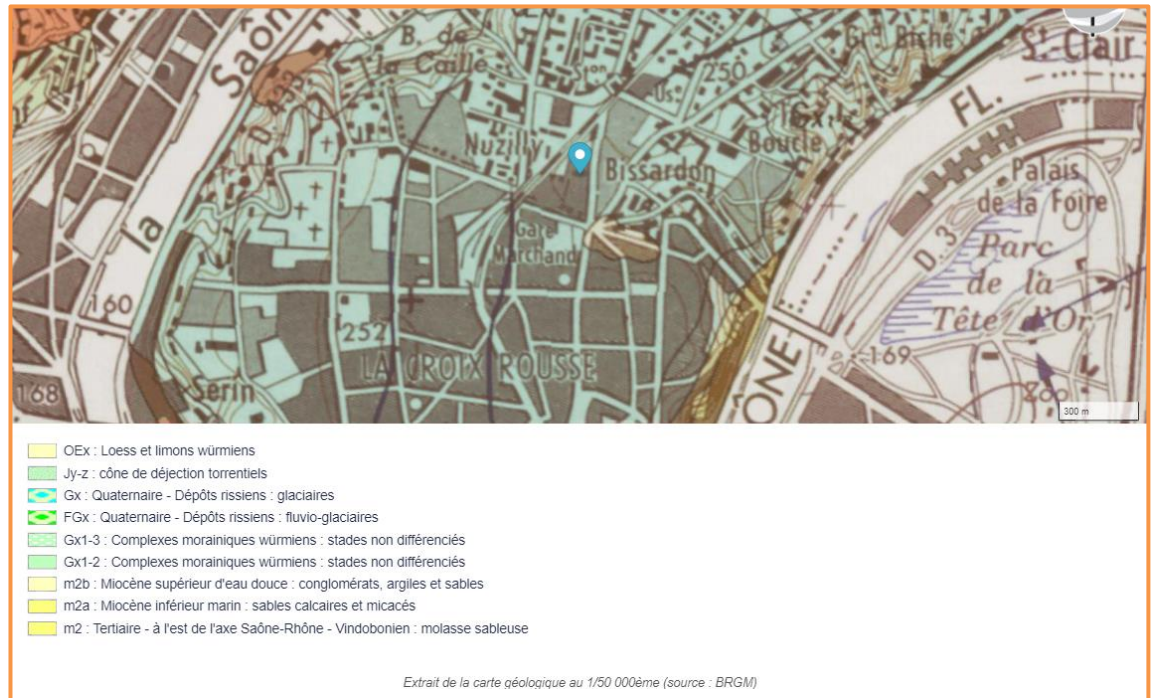
Plan de masse – Etat des lieux extrait de [4] et Vue du site (source : Streetview)

B.2. Résultats de l'enquête documentaire

B.2.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique de LYON et sa notice associée, les terrains du site seraient constitués, de haut en bas, par :

- G_{x1-2} : complexes morainiques wurmiens – stade du maximum et de Fourvière ;
- M_{2a} : sables calcaires et micacés du Miocène inférieur.



B.2.2. Données géotechniques d'archive

Les données disponibles sur le site infoterre et notre connaissance du secteur font état de remblais plus ou moins épais masquant les moraines sableuses plus ou moins argileuses et graveleuses **avec blocs** sur une profondeur importante, puis de la molasse conglomératique ou sableuse.

B.2.3. Eléments d'historique et autres risques

L'analyse des photographies aériennes et données historiques ne révèle la présence d'aucun ouvrage antérieur sur le site qui soit visible sur les clichés.

Il ressort de ces éléments que le site de l'hôpital de la croix rousse a subi beaucoup de transformation depuis les années 1950 et que la zone d'étude était construite jusqu'au début des travaux du bio centre et du pôle principal soit vers les années 2000. Le bâtiment existant était situé au niveau de la zone d'entrée du chantier et fut construit vers 2006.

À noter que la montée de la boucle a été construite vers les années 1990.

Les terrains superficiels ont de toute évidence été remaniés par ces divers aménagements. La présence ponctuelle des poches de sols remaniés ou des remblais historiques reste donc probable sur le secteur. **De plus, la présence d'anciens ouvrages non ou mal purgés est également fortement probable.**



Vue aérienne datée de 1956 (source : remonterletemps.ign.fr)



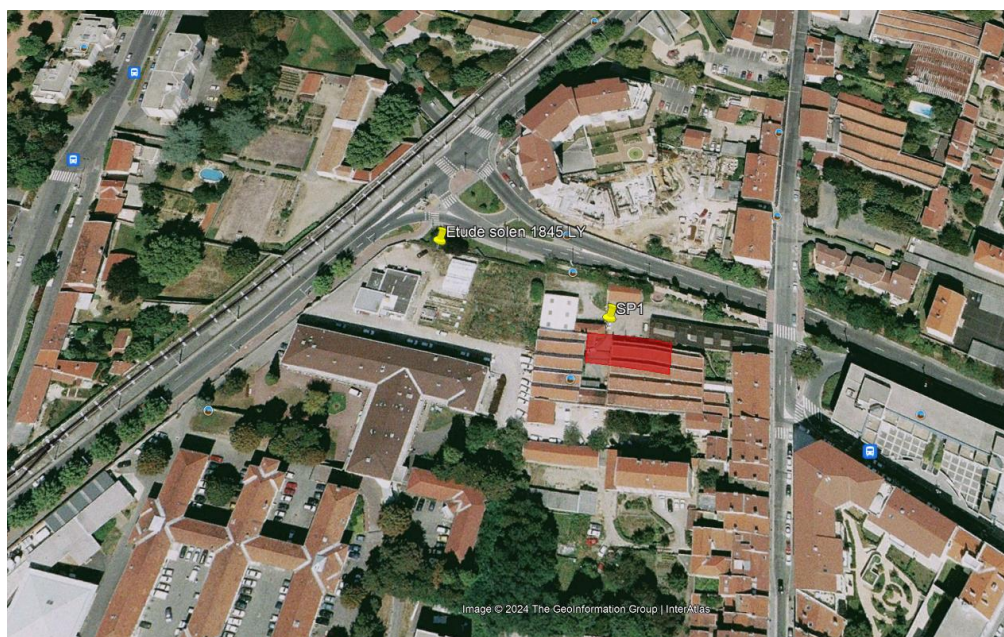
Vue aérienne datée de 1965 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée de 1986 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée de 1991 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée de 2001 (source : Google Earth PRO)



Vue aérienne datée de 2007 (source : Google Earth PRO)



Vue aérienne datée de 2011 (source : Google Earth PRO)

B.2.4. Risques naturels connus

B.2.4.1. Synthèse des risques recensés

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Inondations	Terrain situé hors zone de crue et d'inondation selon le zonage réglementaire du PPRi en vigueur	PPRI du Grand Lyon Rhône Saône – Secteur Lyon Villeurbanne (Approuvé le 02/03/2009)
Remontées de nappe	Terrain a priori situé hors zone potentiellement sujette aux débordements de nappe ou aux inondations de caves (fiabilité moyenne)	-
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa faible	Arrêté du 22 juillet 2020
Cavités	Pas de cavité recensée à moins de 500 m du projet, mais possibilité de galeries souterraines non-recensés	Non
Mouvement de terrain	Pas de mouvement de terrain recensé à moins de 500 m du projet	Non
Risque sismique	Zone de sismicité 2, aléa faible	Décret n°2010-1254 Décret n°2010-1255 Arrêté du 22/10/10 modifié par l'arrêté du 19/07/11 et par celui du 15/09/14
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) – Radon	Non situé dans un département prioritaire - potentiel faible (catégorie I)	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte des prescriptions liées à l'ensemble des risques, y compris non géotechniques.

Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux extraits des cartes en Annexes.

A noter que la montée de la Boucle est située en zone de prévention de mouvement de terrain d'après le PLU du Grand Lyon.

B.2.4.2. Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle publiés pour la commune

Inondations et/ou Coulées de Boue : 17

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE000045A	22/10/1999	24/10/1999	07/02/2000	26/02/2000
INTE0000391A	10/06/2000	10/06/2000	03/08/2000	23/08/2000
INTE0100232A	20/03/2001	23/03/2001	27/04/2001	28/04/2001
INTE9300601A	05/10/1993	10/10/1993	19/10/1993	24/10/1993
INTE9400065A	05/10/1993	10/10/1993	02/02/1994	18/02/1994
INTE9400220A	18/10/1993	18/10/1993	27/05/1994	10/06/1994
INTE9400269A	07/01/1994	21/01/1994	06/06/1994	25/06/1994
INTE9400424A	07/01/1994	21/01/1994	08/09/1994	25/09/1994
INTE9500304A	10/10/1993	10/10/1993	18/07/1995	03/08/1995
INTE9500748A	07/09/1995	07/09/1995	08/01/1996	28/01/1996
INTE9600255A	05/10/1993	10/10/1993	17/06/1996	09/07/1996
IOCE0800746A	06/08/2007	06/08/2007	10/01/2008	13/01/2008
MDIE900017A	29/07/1990	29/07/1990	04/12/1990	15/12/1990
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
NOR19830111	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983
NOR19830621	01/04/1983	30/04/1983	21/06/1983	24/06/1983
NOR19830621	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983

Inondations Remontée Nappe : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0200011A	18/03/2001	28/03/2001	23/01/2002	09/02/2002

Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0500697A	17/04/2005	18/04/2005	06/10/2005	14/10/2005

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Poids de la Neige : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821215	26/11/1982	28/11/1982	15/12/1982	22/12/1982

Glissement de Terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19830621	01/04/1983	30/04/1983	21/06/1983	24/06/1983
NOR19830621	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.I. Lithologie

Les sondages et essais ont permis de mettre en évidence, sous une couche d'enrobé de 15 cm à 20 cm d'épaisseur en ST1 et ST2 et une couche de béton gris de 20 cm d'épaisseur en ST3, la succession lithologique suivante :

- **Formation 1 : Remblais argilo-sablo graveleux à limon sableux multicolore avec morceaux de brique, de bois et tuiles.**
- **Formation 2 : des argiles limoneuses à graveleuses, beige à brun.**
- **Formation 3 : des sables graveleux avec une matrice plus ou moins argileuse beige.**

À noter que les formations n°1 et 2 sont probablement assez similaires et que la différenciation n'est faite que par la présence de matériaux anthropiques.

Nous récapitulons le toit des formations au droit de chaque sondage dans le tableau ci-dessous :

N°	Nature de la formation	SPI	ST1	ST2	ST3	DPT1	DPT2	DPT3	DPT4
		Prof (cote)							
1	Remblais	0.0 (240.5)	0.15 (240.55)	0.2 (239.8)	0.2 (240.6)	0.0 (239.8)	0.0 (241.3)	0.0 (240.9)	0.0 (239.8)
2	Argiles limoneuses à graveleuses	2.3 (238.5)	1.5 (239.2)	1.5 (238.5)	-	-	-	-	-
3	Sables graveleux légèrement argileux	4.5 (236.0)	-	-	-	3.1 (236.7)	4.6 (236.7)	4.1 (236.8)	2.9 (236.9)
Fin du sondage (m NGF)		10.0 (230.5)	2.5 (238.2)	2.5 (237.5)	3.0 (237.8)	3.7 (236.1)	4.8 (236.5)	4.3 (236.2)	4.9 (234.9)

Les essais pénétrométriques sont des essais dits aveugles et ne permettent pas de différencier clairement les formations l'une de l'autre. La position des interfaces est extrapolée à partir des variations des caractéristiques mécaniques. Il n'est pas possible de différencier les remblais de la formation de la formation n°2.

Nota : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, ...).

La couleur sombre pourrait s'apparenter à de la pollution des sols ou de la décomposition de matière organique.

C.2. Données géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ à partir des essais pressiométriques et pénétrométriques. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

		Essais pressiométriques								Pénétromètre dynamique	Compacité	
N°	Formation	Pression limite nette p_{LM}^* (MPa)				Module pressiométrique E_M (MPa)				Nb valeurs		Résistance de pointe q_d (MPa)
		Min	Max	Moyenne (*)	Ecart-type	Min	Max	Moyenne (*)	Ecart-type			
1	Remblais	0.33	1.21	0.77	0.44	2.9	8.6	5.75	2.85	2	$1.5 \leq q_d \text{ (MPa)} \leq 15$	Hétérogène : Très faible à très bonne
2	Argiles limoneuses à graveleuses	1.76	1.89	1.83	0.07	21.2	21.7	21.45	0.25	2		
3	Sables graveleux légèrement argileux	1.81	4.80	3.54	1.09	22.6	324.8	37.3	122.96	4	$15 \leq q_d \text{ (MPa)}$	Très bonne

(*) Moyenne arithmétique

Les essais pressiométrique et pénétrométriques mettent en évidence la forte hétérogénéité des matériaux présent autant dans les remblais avec des caractéristiques allant de très faible à très fortes, que dans le sable graveleux avec la présence de bloc ou de banc probablement plus sableux.

Dans la phase suivante, il est préconisé de considérer des valeurs sécuritaires pour l'établissement du modèle géotechnique. De plus, il sera impératif de réaliser des sondages complémentaires.

C.3. Données hydrogéologiques

C.3.1. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention en mars 2024, aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée jusqu'aux profondeurs atteintes par les sondages (10,0 m).

Les niveaux d'eau ci-avant correspondent à des observations réalisées lors de notre intervention sur site ; ils peuvent être influencés par le fluide utilisé pour le forage (réalisé à l'eau à partir de 4.0 m), la durée d'observation dans le cas de terrains peu perméables, les conditions pluviométriques ayant précédé ces relevés...

Toutefois, ceci n'exclut pas la présence de circulations d'eau au sein des terrains superficiels et des sols morainiques à différentes profondeurs notamment en périodes pluvieuses.

Pour rappel, l'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques précises, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

C.3.2. Données sur la perméabilité des sols

Nous avons effectué 3 essais en forage de type NASBERG (hors nappe), conformes à la norme NF EN ISO 22282-2. Ces essais permettent d'évaluer une perméabilité locale du sol.

Sondage	ST1	ST2	ST3
Type (Nasberg / Lefranc)	Nasberg	Nasberg	Nasberg
Profondeur de l'essai (m)	1.00 à 2.00 m	1.50 à 2.50 m	2.00 à 3.00 m
Perméabilité k (m/s)	$< 1 \times 10^{-7}$	$< 1 \times 10^{-7}$	$< 1 \times 10^{-7}$
Nature du sol testé	Sable graveleux argileux - Remblais	Argile limoneuse	Argile limoneuse- Remblais

En effet, les perméabilités mesurées au droit des sondages montrent une valeur inférieure à la limite de représentativité de l'essai ($< 1.0 \times 10^{-7}$). Compte-tenu de la nature des matériaux et des faibles perméabilités observés en comparaison de la nature des terrains, il est conseillé des réalisé des essais en grand (type Matsuo) afin de confirmer ces valeurs.

Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que les essais caractérisent les terrains très localement (c'est-à-dire au droit des sondages et à la profondeur de l'essai) du fait des dimensions limitées des cavités d'essais. Les valeurs de perméabilité peuvent varier dans de larges limites à l'échelle du projet, notamment selon les variations de la granularité des terrains.

Nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages.

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques

Des contraintes spécifiques liées au projet et au site ont été mises en évidence :

- Présence de sols très hétérogènes en surface du site, constitués par des remblais et sols fins sur une épaisseur de l'ordre de 3 à 5m ;
- Les fortes charges prévisibles (bâtiment R+5 à R+6) ;
- La présence d'un bâtiment et d'une voirie sous l'emprise du projet, qui seront supprimés dans le cadre du projet et dont les fondations n'ont pas été reconnues ; la démolition laissera des sols remaniés.
- Présence d'un mur de soutènement important en contrebas du projet, pour lequel le projet ne devra pas apporter de poussées complémentaires (pour rappel, la montée de la Boucle est située en zone de de prévention risque mouvement de terrain).

D.2. Données liées au risque sismique

La catégorie d'importance d'ouvrage ne nous a pas été communiquée, mais compte tenu du type d'ouvrage, celle-ci devrait IV (à confirmer au plus tard avant le démarrage de la phase G2 PRO).

Compte tenu de la catégorie d'importance des ouvrages probable et de la zone de sismicité 2, l'effet d'un séisme sera à considérer pour le dimensionnement structurel des ouvrages. L'analyse du risque de liquéfaction n'est toutefois pas à considérer.

La classe de sols sera à déterminer dans les phases d'étude ultérieure sur la base d'étude spécifique. Elle nécessitera un forage pressiométrique profond de 20m.

D.3. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

D.3.1. Démolition

Il conviendra de s'assurer de la bonne conduite des opérations de démolition qui doivent comprendre au minimum :

- Démolition et purge des structures existantes enterrées (fondations, dallages, cuves enterrées, réseaux, ...) ;
- Relevé minutieux, par un géomètre, de la localisation, profondeur et géométrie des structures enterrées ;
- Le comblement des purges en utilisant un matériau granulaire insensible à l'eau, mis en œuvre et compacté selon les recommandations du guide GTR2000.

En fonction des éléments ci-avant, des adaptations des ouvrages géotechniques du projet pourront être nécessaires (purges, substitutions, choix des techniques, implantation des fondations...).

D.3.2. Conditions générales de terrassements

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage, ...) afin d'assurer la portance des plateformes et d'éviter de générer des désordres dans les avoisinants pouvant être influencés par les travaux.

Les terrassements pourront être majoritairement réalisés à la pelle mécanique.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie.

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté, à partir d'une étude environnementale spécifique.

La rencontre d'éléments rocheux / de vestiges éventuels, qui pourront nécessiter ponctuellement l'emploi de moyens de déroctage (BRH, ...).

D.3.3. Réalisation de Déblais ou de Remblais

Compte tenu de l'avancement du projet il n'est pas possible de définir clairement la nécessité de réaliser des terrassements en déblais ou remblais. Toutefois, à la vue de la topographie du site un reprofilage conséquent sera probablement réalisé.

En considérant le contexte du site, les terrassements devront impérativement faire l'objet d'une étude spécifique dès la phase AVP.

D.4. Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines

Les investigations n'ont pas mis en évidence la présence d'eaux souterraines sur la profondeur des sondages, lors de la campagne réalisée.

Le projet ne prévoit pas de déblai notable ni d'ouvrages enterrés, des dispositions de drainage sont néanmoins à prévoir, pour la gestion des eaux météoriques (matelas granulaire, formes de pentes, fossés, caniveaux, ...).

La gestion des eaux en phase travaux, ainsi que la protection des ouvrages et la prise en compte des effets de l'eau sur les ouvrages définitifs devront être étudiées en phase AVP.

Nota : quelles que soient les dispositions de gestion des eaux mises en œuvre, il conviendra de vérifier que ces dispositions respectent la réglementation en vigueur (exemple : loi sur l'eau).

D.5. Première approche des possibilités d'infiltration des eaux pluviales

Compte tenu des faibles perméabilités observées (infiltration peu efficace) et de la proximité du projet avec un ouvrage de soutènement en zone de prévention de mouvement de terrain (risque d'interaction néfaste), l'infiltration des eaux au droit de la zone d'étude est fortement déconseillée, voire complètement proscrite.

D.6. Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables

D.6.1. Fondations

Compte tenu de la nature du projet avec de fortes charges envisagées, de la proximité avec un écran de soutènement et du contexte géotechnique du site (épaisseur des formations hétérogènes de tête conséquentes), on retiendra une solution de fondations profondes ancrées dans la couche des sables gravo-argileux compacts (formation n°3).

La réalisation de pieux nécessitera la réalisation de sondages complémentaires descendus à minima à 15 m de profondeur éventuellement couplés à des profils géophysiques pour identifier les blocs et d'éventuels vestiges.

D.6.2. Niveaux bas

Compte tenu de l'épaisseur des remblais hétérogènes au droit de la zone d'étude, le niveau bas rez-de-chaussée du projet sera constitué d'un **plancher bas RDC porté** par les fondations.

D.7. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

Au stade AVP actuel, il s'agit d'une délimitation en première approche, dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés ou en interaction avec ce dernier.

En première approche, la ZIG définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de 3 m autour des ouvrages et aménagement projetés. Elle concernera les bâtiments existants, les réseaux enterrés et l'ouvrage de soutènement de la montée de la boucle.

Il faudra se préoccuper de la présence et profondeur des réseaux enterrés sur l'emprise de la ZIG.

La définition des dispositions particulières pour garantir la stabilité des avoisinants relève de la phase PRO.

Ces points impliquent notamment :

- Un levé topographique de l'intégralité de la ZIG ;
- Les reconnaissances et descriptions précises des structures et fondations des ouvrages situés dans l'emprise de la ZIG, ainsi que leur diagnostic structurel (descentes de charges, déplacements, limites admissibles, sensibilité aux vibrations, ...).

Ces éléments devront être disponibles pour la réalisation de la mission G2 PRO.

E. SUITES A DONNER

E.I. Orientations pour le projet et aléas identifiés

Le site et le projet se caractérisent par :

- Présence de sols très hétérogènes sur une épaisseur de 3 à 5m au droit des sondages réalisés ;
- Des fortes charges prévisibles (bâtiment R+5 à R+6) ;
- La présence d'un bâtiment et d'une voirie sous l'emprise du projet, qui seront supprimés dans le cadre du projet et dont les fondations non pas étaient reconnues ;
- Présence d'un ouvrage de soutènement en contre-bas du projet dont il conviendra de ne pas modifier l'état de stabilité.

D'après notre connaissance actuelle du projet et du contexte du site (lithologique et avoisinant), il conviendra de fonder l'ouvrage sur un système de fondations profondes. Toutefois, la présence de blocs devra être considérée dans le choix du type de pieux réalisés.

Le niveau bas sera traité en plancher porté par les fondations.

La présence d'ouvrages existants à proximité immédiate nécessitera une étude spécifique lors de la mission G2, notamment l'interférence du projet avec le mur de soutènement de la montée de la boucle. Le cas échéant, les ouvrages avoisinants susceptibles d'être concernés par la ZIG devront faire l'objet d'un diagnostic structurel à confier à un BET spécialisé. Celui-ci comprendra notamment la définition des descentes de charges, et la sensibilité des ouvrages aux déplacements et aux vibrations.

En fonction du type d'écran (auto-stable, tiranté ou cloué), des adaptations de l'implantation des fondations pourraient être nécessaires.

Compte tenu des faibles perméabilités observées (infiltration peu efficace) et de la proximité du projet avec un ouvrage de soutènement en zone de prévention de mouvement de terrain (risque d'interaction néfaste), l'infiltration des eaux au droit de la zone d'étude est fortement déconseillée, voire complètement proscrite.

Afin de caractériser les aléas géotechniques mis en évidence, et permettre leur prise en compte dans la conception du projet, des investigations complémentaires seront nécessaires.

Nous proposons notamment la réalisation des investigations géotechniques suivantes :

- 2 à 3 sondages, avec un descendu à 20m pour optimiser la classe de sols pour le dimensionnement au séisme.
- La réalisation de sondages lithologiques type reconnaissance à la pelle mécanique avec essais spécifiques en laboratoire pour catégoriser les sols de surfaces.

L'étude des ouvrages nécessitera un levé topographique complémentaire.

Il paraît important de relever que certains indices observés/détectés pendant notre reconnaissance laissent penser que le terrain peut contenir des polluants ou autres éléments agressifs (présence de traces noirâtres, ...).

Le diagnostic pollution devra être réalisé par un bureau d'études spécialisé. FONDASOL se tient à disposition du maître d'ouvrage pour réalisation cette prestation.

E.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 AVP

Les éléments suivants devront nous être transmis avec l'ordre de service de démarrage de la mission G2 AVP :

- Mise à jour des plans du projet, y compris levés topographiques,
- Classe de conséquence suivant l'Eurocode 7 et catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique,
- Ordres de grandeur des descentes de charges sur fondations et niveaux bas,
- Niveaux de protection visés pour en cas d'ouvrages enterrés au sens du DTUI4.1,
- tout autre élément nécessaire à la bonne compréhension du projet.

E.3. Enchaînement des missions normalisées

Le présent rapport conclut la mission d'étude géotechnique préalable G1 confiée à FONDASOL.

Selon la norme NF P94-500, une étude de conception géotechnique G2 est nécessaire, visant à définir et à préciser le type et le dimensionnement des ouvrages géotechniques à retenir.

Cette étude nécessitera la réalisation d'une campagne d'investigations géotechniques adaptées au projet de construction.

Cette campagne sera à réaliser une fois les caractéristiques du projet réellement connues.

FONDASOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser cette mission.



ANNEXES

I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

– 3 PAGES

I. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc.) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;

- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
- fournir, conformément aux articles R.554-I et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du

personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et/ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inhérentes à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaires au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs. Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. À défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.

Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement à sa récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client

s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévus,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- (i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- (ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- (iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- (iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilité

20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000)

euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITÉ, SON INTERPRÉTATION, SON EXISTENCE, SA RÉALISATION, DÉFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RÉSILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.

À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – I PAGE

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – I PAGE

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

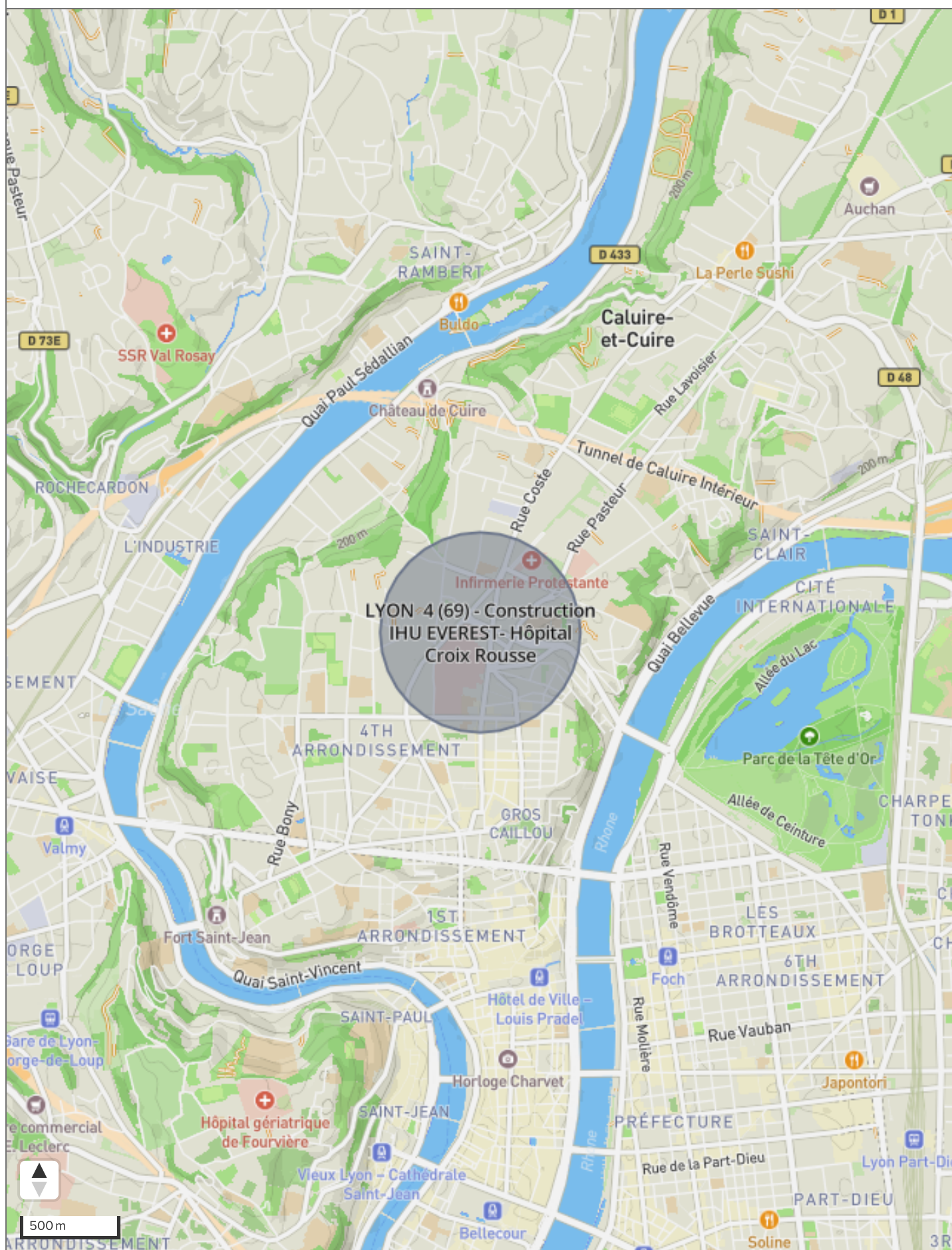
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

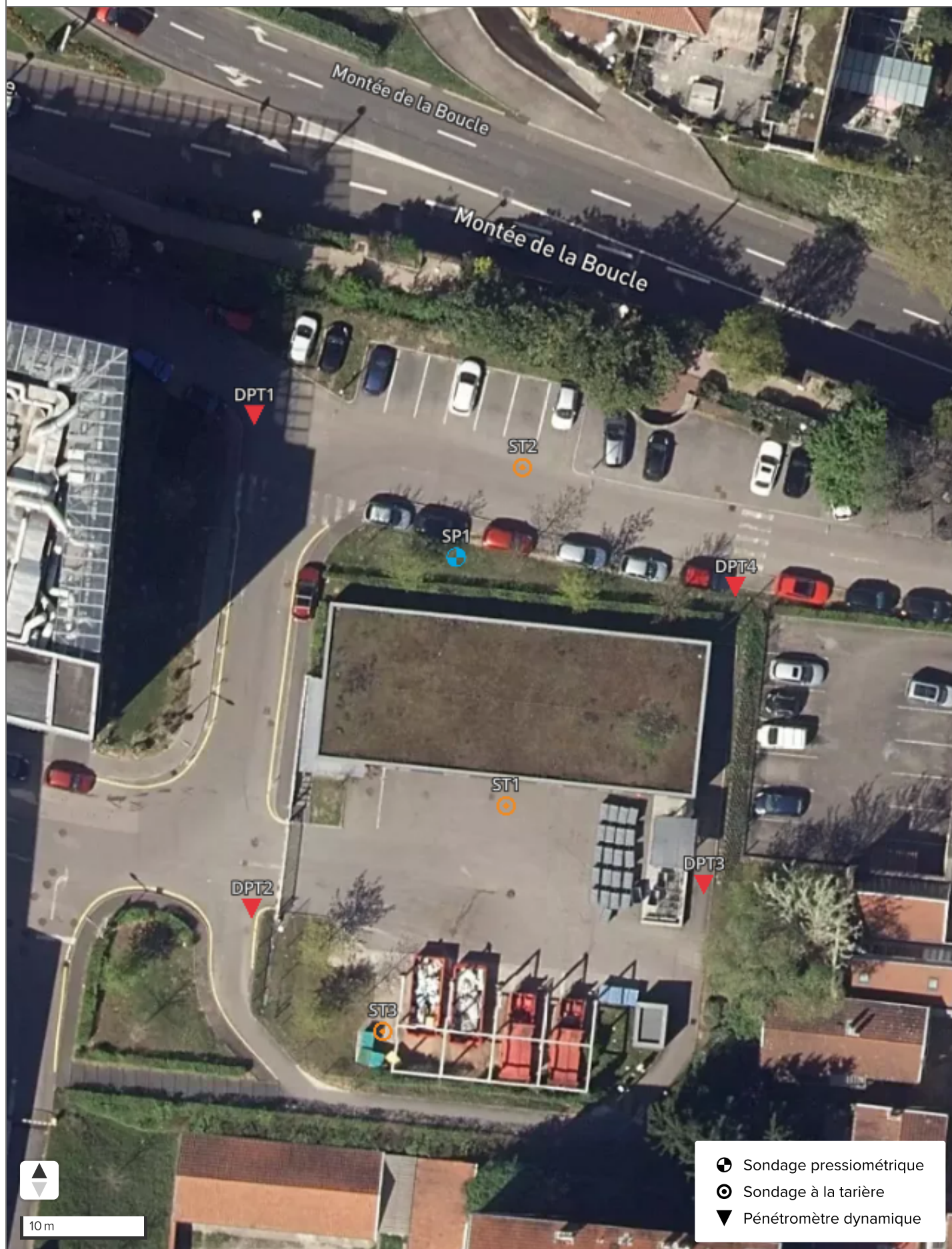
Février 2014

4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 14 PAGES

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION





PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Mètre	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	NGF

WGS 84			
Nom	Longitude	Latitude	Élévation [m]
ST1	4,83223	45,78329	240,7
ST2	4,83224	45,78353	240,0
ST3	4,8321	45,78313	240,8
SP1	4,83218	45,78346	240,5
DPT1	4,83197	45,78356	239,8
DPT2	4,83197	45,78321	241,3
DPT3	4,83243	45,78323	240,9
DPT4	4,83246	45,78344	239,8



LYON 4 (69) - Construction IHU EVEREST- Hôpital

Croix Rousse

(N° Projet: PR.RAGT.24.0064)
LYON (69)

ST2

Longitude

Latitude

Système de coordonnées

Précision des relevés

Niveau d'eau

4,83224

45,78353

WGS 84

Mètre

☒ Néant

☐ Non mesuré

☐ En cours de forage

Élévation

Prof. atteinte

Angle

Azimut

Nivellement

Précision des nivellements

☐ Stabilisé

☐ Non stabilisé

☐ Sec

+240,0 m

2,5 m

0,0°

-

NGF

Décimètre

Début

Fin

Machine

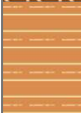
Opérateur

06/03/2024

06/03/2024

FL40.11

RMAD

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau
240	0		Enrobé noir	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm	A sec	Néant
			0,2 m			
239,8			Grave argilo-limoneuse marron avec brique et tuile			
	1		1,5 m			
238,5			Argile limoneuse brun			
	2		2,5 m	2,5 m	2,5 m	
237,5						

soilcloud.tech

soilcloud.tech

soilcloud.tech

soilcloud.tech

Refus

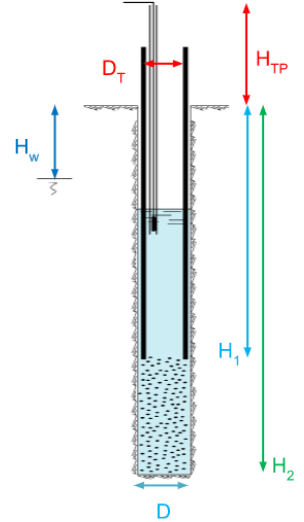
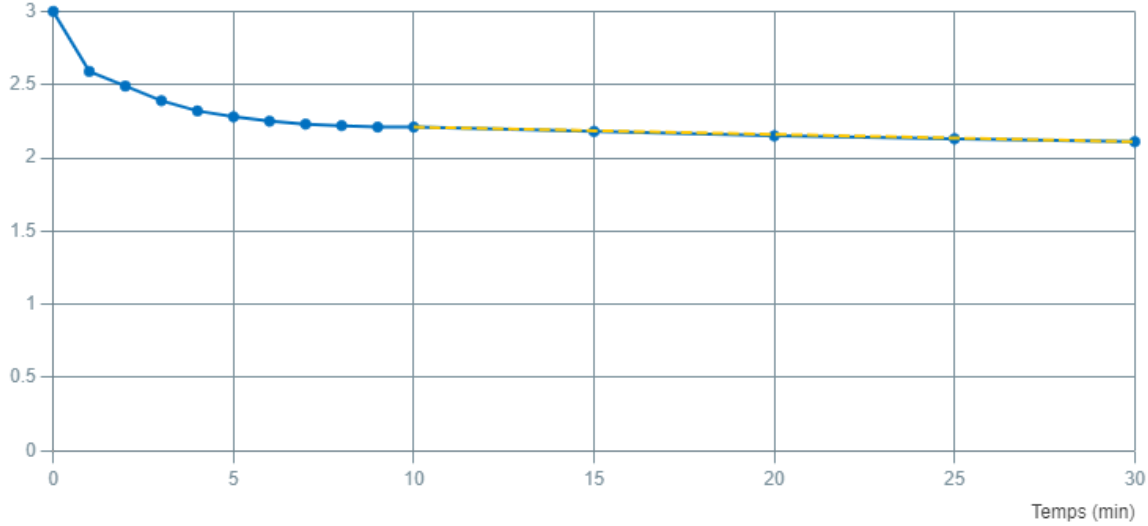
soilcloud.tech

RÉFÉRENCE : PR.RAGT.24.0064
NOM DU CALCUL : LEFRANC ST3
PROJET : LYON 4 - Hôpital croix rousse
OUTIL : Lefranc / Nasberg v1.1
SONDAGE N° : ST3
DATE : 06/03/2024, 19h21

TYPE DE L'ESSAI : Essai hors nappe
DIAMÈTRE INTÉRIEUR DU TUBE : 67 mm
PROFONDEUR ESSAI : de 2,00 à 3,00 m

LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI : L = 1,00 m
DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI : D = 0,090 m
ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ : L/D = 11,1
DIAMÈTRE DE LA SPHÈRE ÉQUIVALENTE : m = F/D = 0,3
PROFONDEUR DE LA NAPPE : H₀ = 10,00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai



Phase 1 : débit

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = \text{m/s}$
(avec régime permanent)

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
-----------------------	---------------------------

Phase 2 : retour à l'équilibre

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = 6,0\text{E-}8 \text{ m/s}$

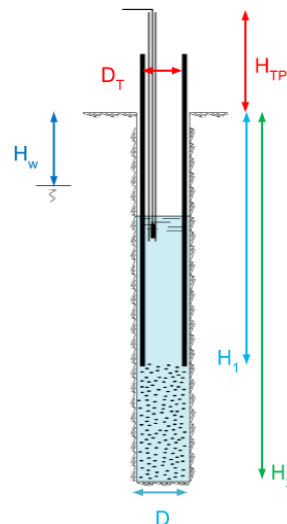
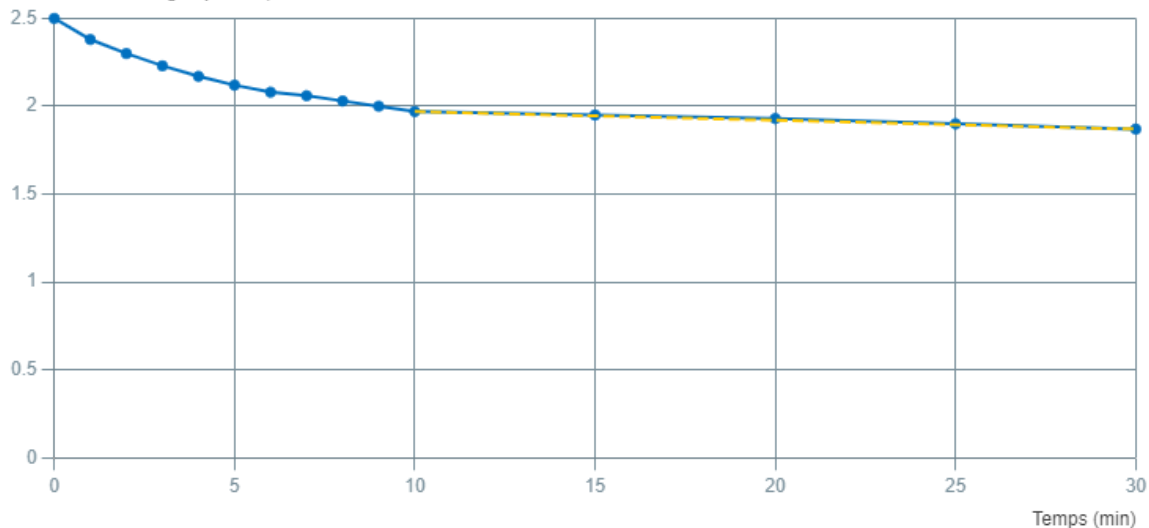
DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	3,00
1,0	2,59
2,0	2,49
3,0	2,39
4,0	2,32
5,0	2,28
6,0	2,25
7,0	2,23
8,0	2,22
9,0	2,21
10,0	2,21
15,0	2,18
20,0	2,15
25,0	2,13
30,0	2,11

RÉFÉRENCE : PR.RAGT.24.0064
NOM DU CALCUL : LEFRANC ST2
PROJET : LYON 4 - Hôpital croix rousse
OUTIL : Lefranc / Nasberg v1.1
SONDAGE N° : ST2
DATE : 06/03/2024, 19h18

TYPE DE L'ESSAI : Essai hors nappe
DIAMÈTRE INTÉRIEUR DU TUBE : 67 mm
PROFONDEUR ESSAI : de 1,50 à 2,50 m

LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI : L = 1,00 m
DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI : D = 0,090 m
ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ : L/D = 11,1
DIAMÈTRE DE LA SPHÈRE ÉQUIVALENTE : m = F/D = 0,3
PROFONDEUR DE LA NAPPE : H₀ = 10,00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai



Phase 1 : débit

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = \text{m/s}$
(avec régime permanent)

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
-----------------------	---------------------------

Phase 2 : retour à l'équilibre

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = 7,0\text{E-}8 \text{ m/s}$

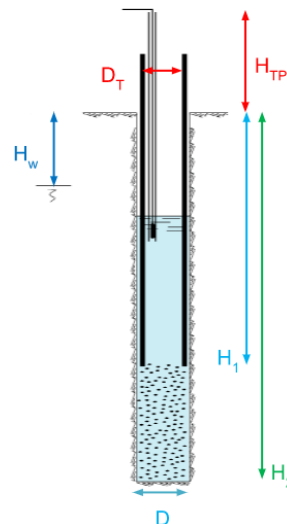
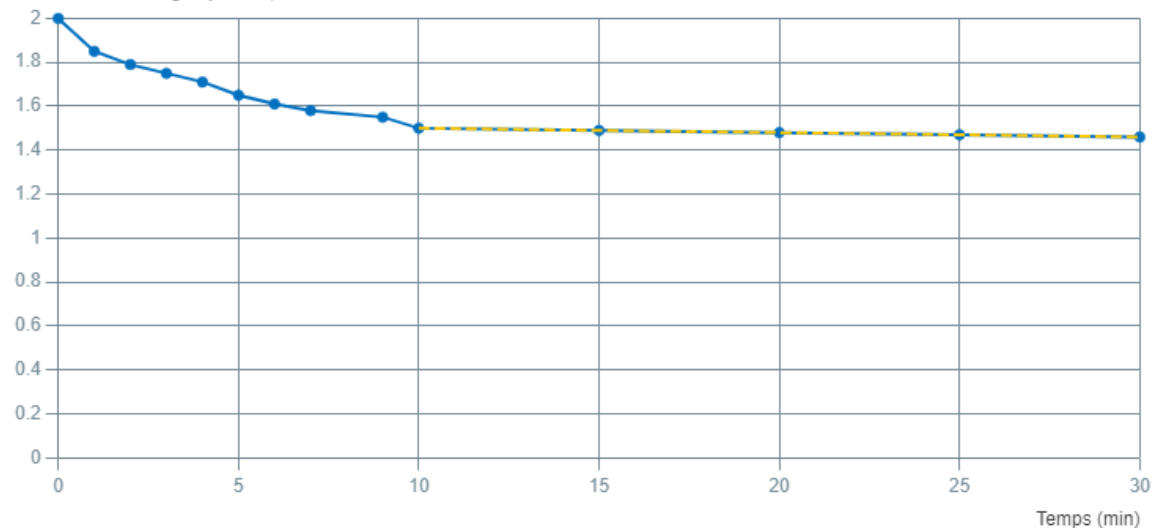
DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	2,50
1,0	2,38
2,0	2,30
3,0	2,23
4,0	2,17
5,0	2,12
6,0	2,08
7,0	2,06
8,0	2,03
9,0	2,00
10,0	1,97
15,0	1,95
20,0	1,93
25,0	1,90
30,0	1,87

RÉFÉRENCE : PR.RAGT.24.0064
NOM DU CALCUL : LEFRANC ST1
PROJET : LYON 4 - Hôpital croix rousse
OUTIL : Lefranc / Nasberg v1.1
SONDAGE N° : ST1
DATE : 06/03/2024, 19h20

TYPE DE L'ESSAI : Essai hors nappe
DÉBIT DE L'ESSAI :
DIAMÈTRE INTÉRIEUR DU TUBE : 67 mm
PROFONDEUR ESSAI : de 1,00 à 2,00 m

LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI : L = 1,00 m
DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI : D = 0,090 m
ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ : L/D = 11,1
DIAMÈTRE DE LA SPHÈRE ÉQUIVALENTE : m = F/D = 0,3
PROFONDEUR DE LA NAPPE : H₀ = 10,00 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai



Phase 1 : débit

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = \text{m/s}$
(avec régime permanent)

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
-----------------------	---------------------------

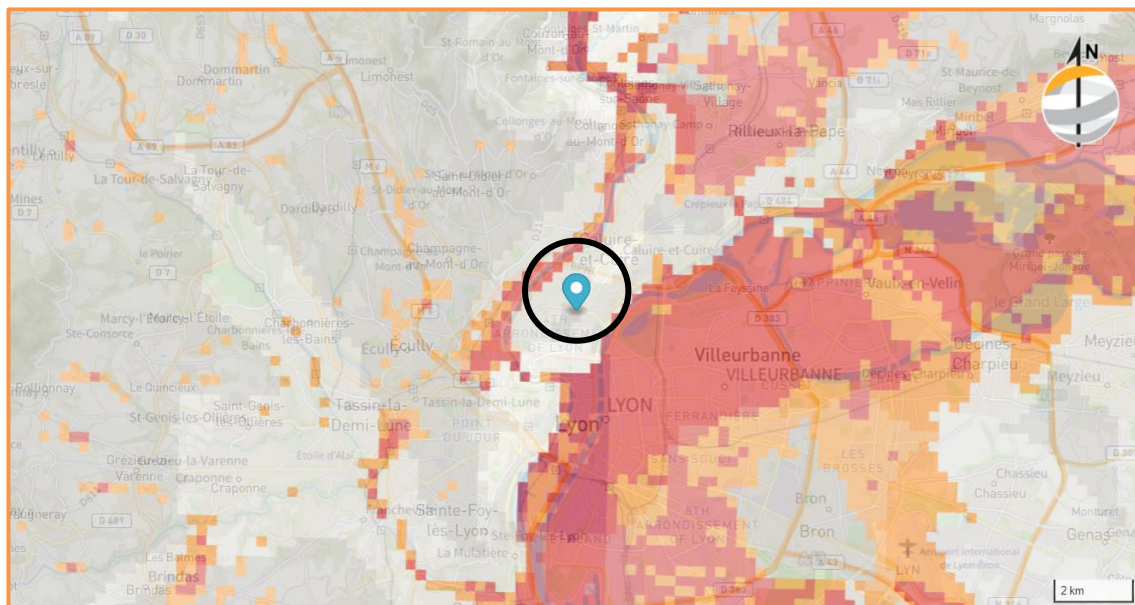
Phase 2 : retour à l'équilibre

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L = 4,0\text{E-}8 \text{ m/s}$

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	2,00
1,0	1,85
2,0	1,79
3,0	1,75
4,0	1,71
5,0	1,65
6,0	1,61
7,0	1,58
9,0	1,55
10,0	1,50
15,0	1,49
20,0	1,48
25,0	1,47
30,0	1,46

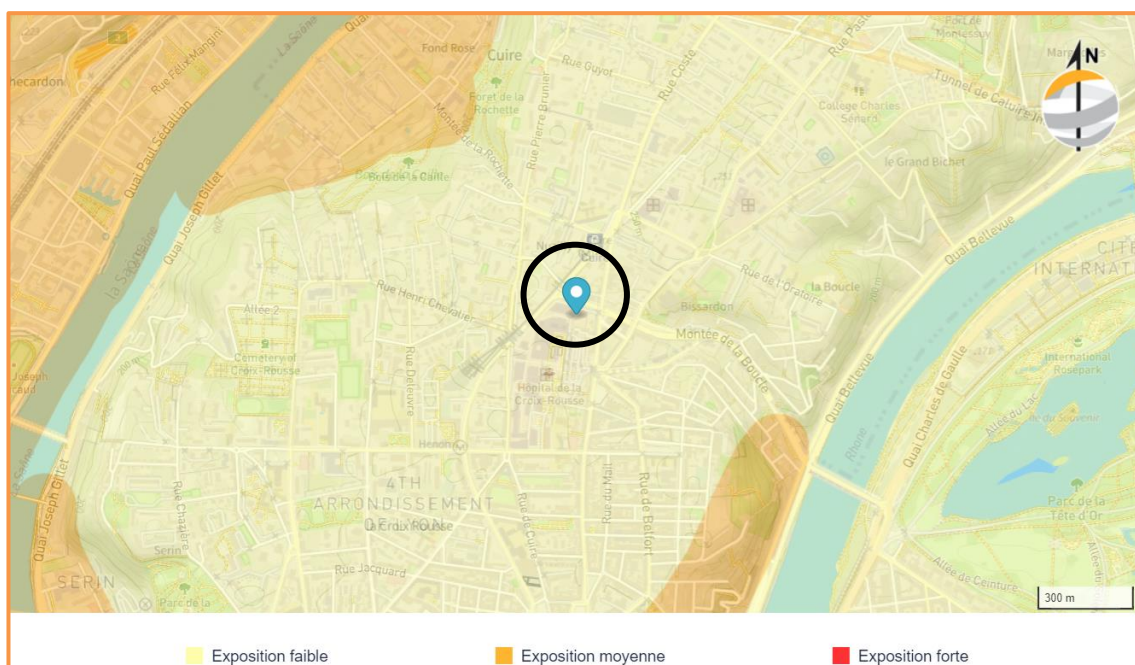
5. RISQUES NATURELS – 3 PAGES

REMONTEE DE NAPPE



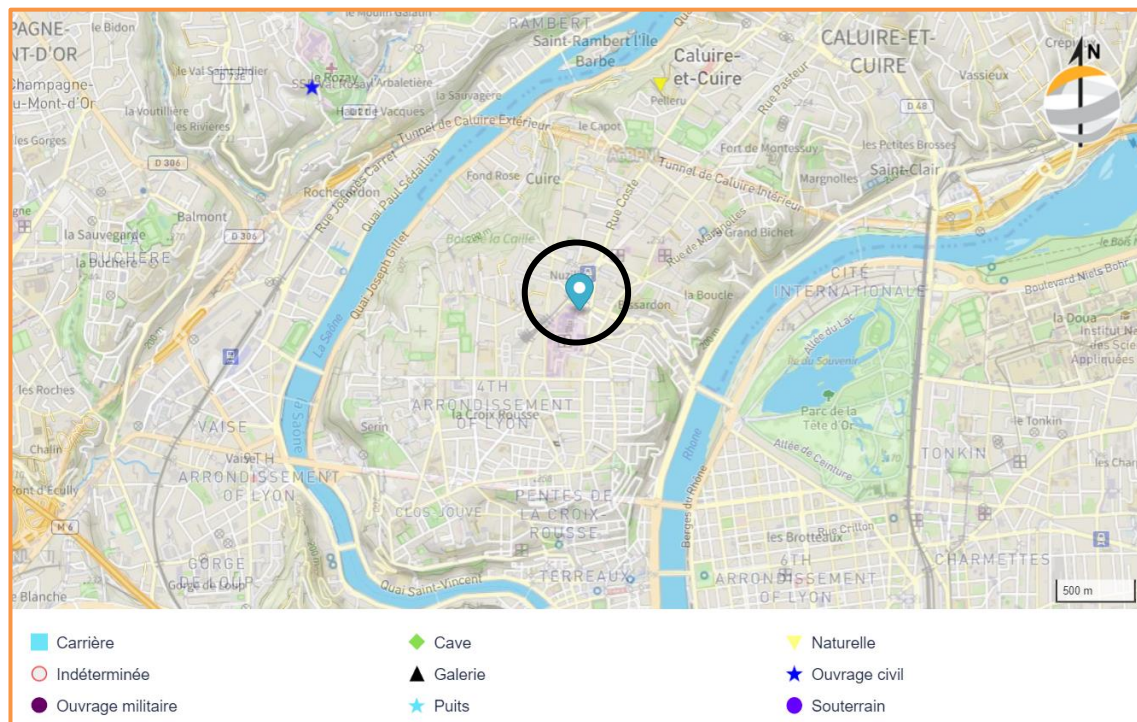
Extrait de la carte des remontées de nappe (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES



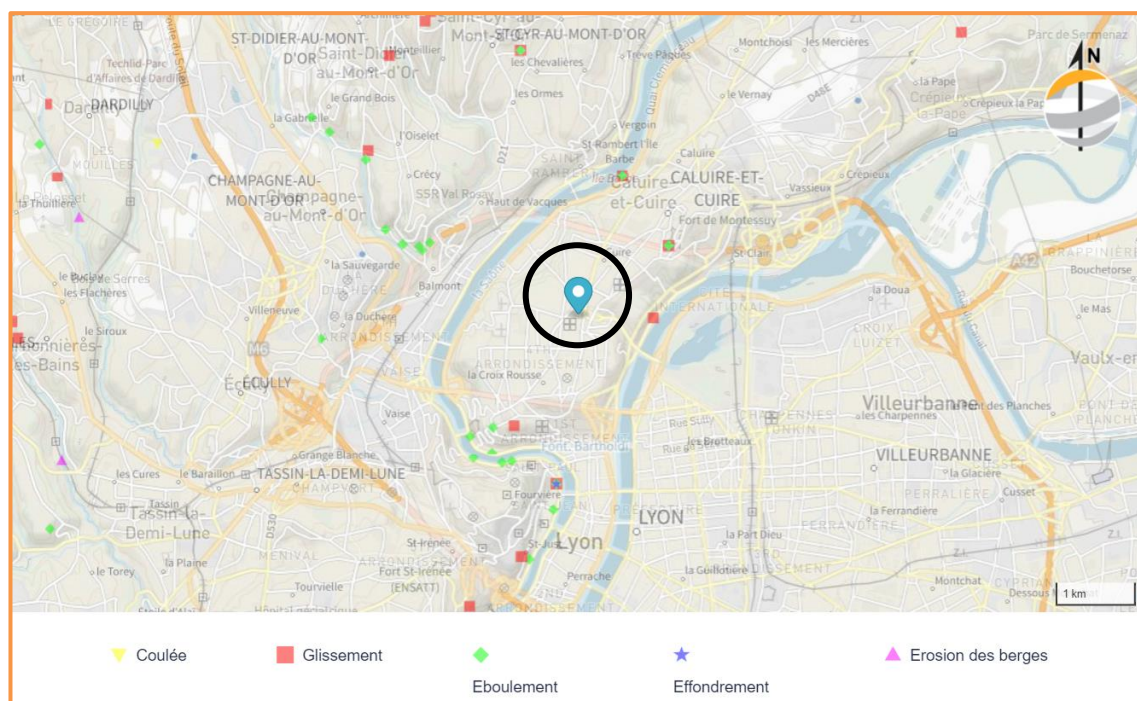
Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE CAVITES



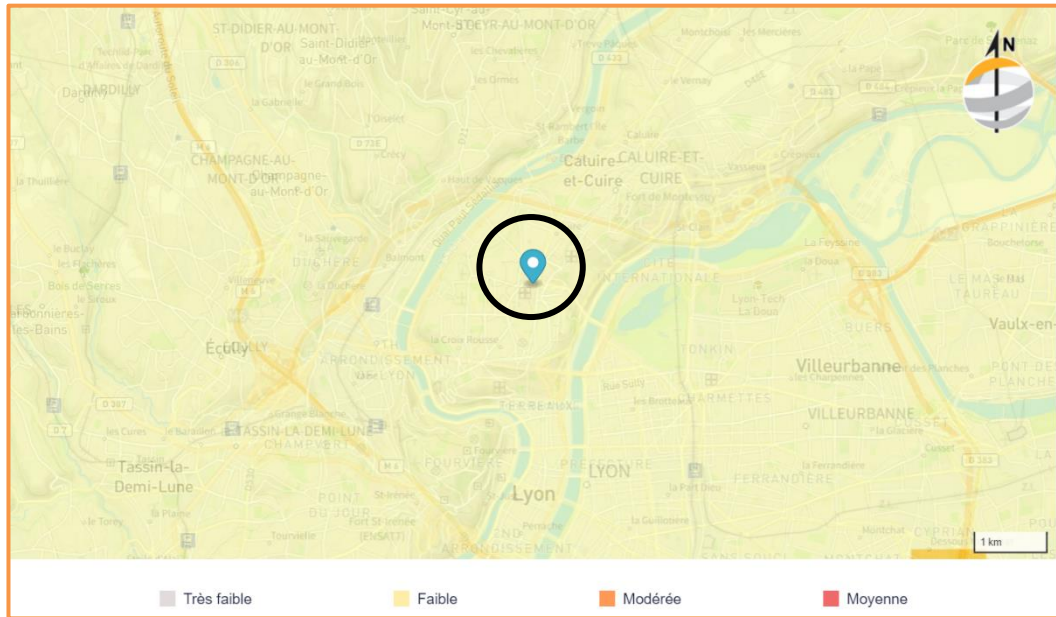
Extrait de la carte de localisation des cavités répertoriées (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN



Extrait de la carte de localisation des mouvements de terrain connus (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE SISMIQUE



Extrait de la carte de zonage sismique (source : www.georisques.gouv.fr)



www.groupefondasol.com

AGENCE RHÔNE-ALPES

106 avenue Franklin Roosevelt
69120 VAULX EN VELIN

☎ 04 72 37 68 88

✉ lyon@groupefondasol.com